

Cite No. 9



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) Übersetzung der  
europäischen Patentschrift

(97) EP 0 576 285 B 1

(10) DE 693 15 486 T 2

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>:  
B 41 J 2/205

- (21) Deutsches Aktenzeichen: 693 15 486.1  
(86) Europäisches Aktenzeichen: 93 304 956.1  
(80) Europäischer Anmeldetag: 24. 6. 93  
(87) Erstveröffentlichung durch das EPA: 29. 12. 93  
(87) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: 3. 12. 97  
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 9. 4. 98

DE 693 15 486 T 2

(30) Unionspriorität:  
169522/92 26. 06. 92 JP

(73) Patentinhaber:  
Canon K.K., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:  
Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner, 80336 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE, ES, FR, GB, IT

(72) Erfinder:  
Ono, Takeshi, c/o Canon Kabushiki Kaish, Tokyo, JP

(54) Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren und -gerät

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II 5 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 693 15 486 T 2

17.12.97

E 3792

Deutschsprachige Übersetzung der Beschreibung  
der Europäischen Patentanmeldung Nr. 93 304 956.1-2304  
5 des Europäischen Patents Nr. 0 576 285

10 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Tintenstrahlauf-  
zeichnungsverfahren und -vorrichtungen, die zur Ausbildung  
von Bildern nach Eingangsdaten wie zum Beispiel Zeichen,  
Bildern, Zeichnungen oder dergleichen auf einem Aufzeich-  
nungsmedium benutzt werden.

15

In letzter Zeit hat das Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren  
im Gebiet der Datenverarbeitung steigende Aufmerksamkeit  
auf sich gezogen, und es weist den Schritt der Ausbildung  
eines Bilds von Eingangsdaten wie zum Beispiel Zeichen,  
20 Bildern, Zeichnungen oder dergleichen auf einem Aufzeich-  
nungsmedium (z. B. auf einem Bogen Papier, einem Over-  
headprojektor-Bogen oder einem Gewebebogen auf) durch di-  
rektes Ausstoßen von Tintentröpfchen aus feinen Düsen auf.  
Deshalb sind Tintenstrahlaufzeichnungsapparaturen, die  
25 eine Aufzeichnungseinrichtung zur Ausführung eines derarti-  
gen Verfahrens enthalten, in Datenverarbeitungssystemen ge-  
nutzt worden; sie sind als Drucker, als Ausgabeterminals  
von Kopiergeräten, Faksimilegeräten, Druckmaschinen, Text-  
verarbeitungseinrichtungen, Arbeitsstationen oder derglei-  
30 chen vorgesehen worden; oder sie sind als handliche oder  
transportable Drucker von Personalcomputern, Hostcomputern,  
optischen Speicher- oder Videoplattengeräten oder derglei-  
chen vorgesehen worden.

35 Die Aufzeichnungseinrichtung (z. B. ein Aufzeichnungskopf)  
weist eine Vielzahl von Aufzeichnungselementen auf, welche  
in einer Richtung senkrecht zu einer Abtastrichtung der  
Aufzeichnungseinrichtung angeordnet sind. Jedes

17.12.97

-2-

Aufzeichnungselement hat einen Flüssigkeitskanal mit einem Aufzeichnungselement (z. B. einem thermischen Element). Der Flüssigkeitskanal steht mit einer feinen Düse (z. B. einem Tintenausstoßauslaß) in Verbindung, durch welchen die Tintentröpfchen in Antwort auf einen Befehl entsprechend den Eingangsdaten aufeinanderfolgend auf eine Oberfläche des Aufzeichnungsmediums ausgestoßen werden. Das Aufzeichnungselement ist in dem Flüssigkeitskanal zur Erzeugung thermischer Energie vorgesehen, um eine plötzliche Volumenänderung der Tinte rund um das Aufzeichnungselement zu bewirken. Infolgedessen wird ein Tintentröpfchen aus der feinen Düse herausgeschoben.

Bei der herkömmlichen Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung wird auf eine bestimmte Menge an eingegebenen Daten, die einer Seite der als ein Bild aufzuzeichnenden Information entspricht, als Bilddaten Bezug genommen, welche in mehrere Blocks geteilt werden, d. h. der Block ist ein aliquoter Teil der Bilddaten, der ausreicht, um eine Zeile der Seite mittels einer Abtastbewegung des Aufzeichnungskopfs auszubilden. In dieser Beschreibung ist die Abtastbewegung des Aufzeichnungskopfs als eine Bewegung des Aufzeichnungskopfs zum Druck eines Blocks der Bilddaten definiert, um eine Zeile der Seite in einer Richtung senkrecht zu einer Transportrichtung des Aufzeichnungsmediums auszubilden. In dieser Beschreibung wird außerdem die Transportrichtung des Aufzeichnungsmediums als eine Nebenabtastrichtung bezeichnet, während die Richtung senkrecht zur Transportrichtung als eine Hauptabtastrichtung bezeichnet wird. Somit druckt der Aufzeichnungskopf einen Block der Bilddaten derart, daß eine Zeile der Seite durch Ausführung einer Abtastbewegung von diesem auf dem Aufzeichnungsmedium ausgebildet wird. Die einer Seite der Information entsprechenden Daten können durch Wiederholung der Abtastbewegungen des Aufzeichnungskopfs auf dem Aufzeichnungsmedium aufgezeichnet werden. Nach der Vorbereitung eines Blocks der Bilddaten für die eine Abtastbewegung startet der Aufzeichnungskopf die

17.10.97

-3-

Abtastbewegung mit einer konstanten Geschwindigkeit. Während der Aufzeichnung wird eine Vielzahl von Punkten durch Ausstoß von Tintentröpfchen aus dem Aufzeichnungskopf nacheinander auf eine Oberfläche eines Aufzeichnungsmediums gegeben. Somit kann der Block als eine Einheit der Bilddaten zur Aufzeichnung mittels einer Abtastbewegung des Aufzeichnungskopfs definiert werden. Im allgemeinen ist eine Größe des Blocks durch einen kapazitiven Zustand des Bildspeichers zum Zeitpunkt oder direkt vor der Abtastbewegung begrenzt, oder sie ist durch andere Faktoren wie zum Beispiel die Menge an mit Hilfe des Aufzeichnungskopfs eines Semi-multi-Typs ausgebildeten Punkten, eine Größe des Aufzeichnungsmediums, einen Bewegungsabstand des Schlittens von einem Ausgangspunkt oder dergleichen begrenzt.

Bei diesem Typ der Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung werden die Aufzeichnungselemente alle auf einmal oder Block für Block, die aus einer bestimmten Anzahl der Aufzeichnungselemente bestehen, durch Anlegen von Impulsen einer bestimmten Sequenzdauer angetrieben. Im allgemeinen ist es wichtig, die Impulsdauer derart zu steuern, daß jeder Impuls gerade ausreichend Energie zum Tintenausstoß ergibt, so daß keine überflüssige Energie erzeugt wird. Dies ist nicht nur zur Einsparung von Energie, sondern auch zur Stabilisierung des Tintenausstoßes im Verlauf des wiederholten Antriebs des Aufzeichnungskopfs wichtig.

Bei diesem Typ der Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung gibt es überdies zwei Druckmodi: einen normalen Modus zur direkten Aufzeichnung eingegebener Daten, so wie sie sind, und einen Skizzen- bzw. Draftmodus zur Aufzeichnung von eingegebenen Daten, nachdem eine Ausdünnungsbearbeitung ausgeführt wurde, bei welcher einige Punkte in Übereinstimmung mit einer bestimmten Vorschrift oder mit einer bestimmten Zeitdauer zum Zweck des Sparens von Tinte, der Verkürzung einer Druckdauer oder der Ausführung eines Hochgeschwindigkeitsdrucks entfernt werden. Gemäß einer

17.12.97

-4-

derartigen Ausdünnungsbearbeitung werden zum Beispiel angrenzende Punkte nicht gleichzeitig gedruckt, so daß ein schachbrettartiges Muster ausgebildet wird. Diese Modi können durch Einstellen des Bit-Schalters zum Zeitpunkt des

5 Einschaltens der elektrischen Energie ausgewählt werden, oder sie können durch Betätigung der Taste auf der Bedienungstafel in Intervallen der Ausbildung von Bildern entsprechend den jeweiligen Seiten des Aufzeichnungsmediums ausgewählt werden.

10 EP 0317140 offenbart eine Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung, welche einen Standard-Druckmodus und einen anderen Druckmodus hat, bei welchem das ausgedünnte Drucken ausgeführt wird. Ausgedünnte Druckzeichen werden für jedes normale Druckzeichen im voraus gespeichert, und das ausgedünnte

15 Drucken wird in Antwort auf die Auswahl eines besonderen Druckmodus durch den Nutzer ausgeführt.

Trotz der vorhergehend genannten vorteilhaften Merkmale der

20 herkömmlichen Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung können bei der herkömmlichen Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung jedoch solche Modi in Intervallen der Ausbildung von Teilen eines Bilds, die jeweiligen Zeilen der Seite entsprechen, nicht ausgewählt werden. Somit wird eine große Menge an

25 Tinte ungeachtet der Tatsache ausgestoßen, ob ein Bild des Blocks ausgebildet werden soll, das eine Menge schwarzer Punkte hat, was darin resultiert, daß eine Oberfläche des Aufzeichnungsmediums naß von der Tinte wird und leicht knittert. Für den Fall, daß immer der Draftmodus gewählt

30 wird, wird andererseits eine kleine Menge an Tinte ungeachtet der Tatsache ausgestoßen, ob ein Bild des Blocks ausgebildet werden soll, das wenige schwarze Punkte hat, was darin resultiert, daß ein erzielltes Bild schwer zu lesen ist, da die Zeichen unscharf sind.

35 Überdies hat die herkömmliche Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung keine Einrichtung zur Steuerung der Wirksamkeit

17.10.97

-5-

der Energien, die zum Ausstoß der Tintentröpfchen genutzt werden, während eines Prozesses der Aufzeichnung eines Blocks der Bilddaten. Infolgedessen kann der Aufzeichnungskopf allmählich überheizt werden und eine Viskosität der  
5 aus den Öffnungen auszustoßenden Tinte kann allmählich verringert werden, wenn ein Prozentsatz der schwarzen Punkte in einem Block oder die für eine Abtastbewegung des Aufzeichnungskopfs vorgeschriebene Menge der Bilddaten während der Aufzeichnung des einen Blocks auf einem vergleichsweise  
10 höheren Niveau (über 50%) ist. Somit ist eine Tendenz vorhanden, daß ein Volumen des Tintentröpfchens während des Drucks anwächst, und die Qualität der aufgezeichneten Bilder kann verschlechtert werden.

15 Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung, wie sie im Anspruch 1 dargestellt ist, und ein Verfahren zur Aufzeichnung eines Bilds auf einem Aufzeichnungsmedium geschaffen, wie es in Anspruch 11 dargestellt ist.

20 Ein Aufzeichnungsverfahren und eine Aufzeichnungsvorrichtung, welche die vorliegende Erfindung verkörpern, können mit hoher Qualität aufgezeichnete Bilder dadurch realisieren, daß sie die Ausführung einer optimalen Steuerung des  
25 (Aufzeichnungs-)Elementantriebs ermöglichen.

Die vorhergehend genannten und andere Effekte, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung von deren Ausführungsbeispielen in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen besser verständlich.  
30

Ausführungsbeispiel der Erfindung werden nun anhand von Beispielen mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen beschrieben.

35 Fig. 1 ist eine schematische perspektivische Ansicht, die ein Beispiel einer Tintenstrahlkassette zeigt, die in einer

17.12.97

-6-

Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung benutzt wird;

Fig. 2 ist eine schematische perspektivische Ansicht, die einen Tintenstrahldrucker zeigt, die in einer Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung benutzt wird;

Fig. 3 ist ein Blockdiagramm, das die Details der Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung in Übereinstimmung mit dem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

Fig. 4 ist eine grafische Veranschaulichung der Beziehung zwischen der Impulsdauer und der Temperatur des Aufzeichnungskopfs;

Fig. 5 ist ein allgemeiner Ablaufplan eines Aufzeichnungsprozesses, der mittels der Hauptsteuereinheit gesteuert wird und zur Ausbildung des Bilds gemäß Daten benutzt wird, die einer Seite des Aufzeichnungsmediums entspricht;

Fig. 6 ist ein allgemeiner Ablaufplan eines Aufzeichnungsprozesses, der mittels der Aufzeichnungssteuereinheit gesteuert wird und zur Ausbildung des Bilds gemäß einem Block von Daten benutzt wird;

Fig. 7 ist ein Blockdiagramm, das die Details des Steuerabschnitts in der Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung in Übereinstimmung mit dem zweiten bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt; und

Fig. 8 ist ein allgemeiner Ablaufplan des mit Hilfe des Steuereinheit gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel gesteuerten Aufzeichnungsprozesses.

17.12.97

-7-

Zum besseren Verständnis der Erfindung auf die beigefügten Zeichnungen nun Bezug nehmend, zeigen Fig. 1 und 2 ein erstes zu bevorzugendes Ausführungsbeispiel einer neuen Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung, die als ein Aufzeichnungssystem in einem Faksimilegerät in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung vorzusehen ist.

In diesen Figuren bezeichnet das Bezugszeichen 21 eine Tintenstrahlkassette. Die Kassette 21 ist aus einem Tintenstrahlaufzeichnungskopf 20 und einem Tintenbehälter 10 aufgebaut, und ist als ein auswechselbarer Typ ausgebildet, welcher abnehmbar an einem Schlitten 16 der Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung (IJRA) befestigt werden kann.

Der Tintenstrahlaufzeichnungskopf 20 weist eine Vielzahl von Aufzeichnungselementen auf, welche in einer Richtung senkrecht zu einer Abtastrichtung des Aufzeichnungskopfs 20 angeordnet sind. Jedes Aufzeichnungselement hat eine feine Düse, einen Flüssigkeitskanal und ein Thermoelement. Der Aufzeichnungskopf 20 ist von dem Typ, bei dem Tintentröpfchen durch Ausbilden einer Blase in der Tinte durch Zuführen Wärmeenergie, die mittels des Thermoelements erzeugt wird, aus jeder kleinen Düse, die an dessen Spitze ausgebildet sind, auf eine Oberfläche des Aufzeichnungsmediums wie zum Beispiel einen Bogen Aufzeichnungspapier (d. h., einen Aufzeichnungsbogen) ausgestoßen werden. Bei diesem Ausführungsbeispiel steht die Spitze des Aufzeichnungskopfs 20 geringfügig aus einer Oberfläche des Schlittens 21 hervor.

Der Tintenbehälter 10 ist aus einem Tintenabsorptionsmittel, einem Behälter, der das Absorptionsmittel mit der Tinte enthält, und einer Abdeckung zur Abdichtung einer Öffnung des Behälters aufgebaut (diese Elemente sind in den Figuren nicht gezeigt). Der Tintenbehälter 10 ist mit Tinte gefüllt und führt die Tinte nach und nach dem Tintenstrahl-



17.12.97

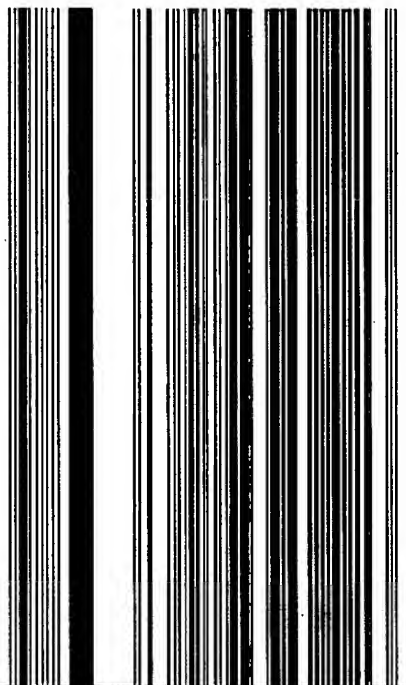
-8-

aufzeichnungskopf 20 zu, um auf gleichmäßige Weise aus jeder Düse des Kopfs 20 Tintentröpfchen auszustoßen.

Die auf diese Weise konstruierte Tintenstrahlkassette 21 wird auf eine festgelegte Weise abnehmbar auf einem Schlitten der später zu beschreibenden Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung IJRA befestigt, so daß ein gewünschtes Bild durch die Relativbewegung zwischen dem Schlitten 16 und einem Aufzeichnungsbogen in Übereinstimmung mit eingegebenen Bilddaten auf dem Aufzeichnungsbogen aufgezeichnet wird.

Das Bezugszeichen 20 bezeichnet einen Tintenstrahlkopf (Aufzeichnungskopf) der Tintenstrahlkopfkassette 21, der Düsen hat, welche Tinte auf eine Aufzeichnungsebene des Aufzeichnungsbogens ausstoßen, der mit Hilfe einer Führungseinrichtung, welche mittels eines später zu beschreibenden Papierzuführungsmotors angetrieben wird, auf eine Schreibplatte 24 zugeführt wird. Das Bezugszeichen 16 bezeichnet einen Schlitten, der die Tintenstrahlkassette 21 hält.

Der Schlitten 16 ist mit einem Teil eines Antriebsriemens 18 zur Übertragung der Antriebskraft eines Schlittenmotors 17 zu dem Schlitten 16 verbunden, so daß sich der Schlitten 16 entlang von zwei Führungswellen 19A und 19B bewegt. Diese Wellen 19A und 19B sind parallel zueinander vorgesehen, um eine stabile Bewegung des Schlittens 16 zu erhalten. Somit kann der Aufzeichnungskopf 20 in einer Ausdehnung einer Gesamtbreite einer Aufzeichnungsebene des Aufzeichnungsbogens auf einer Schreibplatte 24 hin und her bewegt werden, entlang von welcher der Aufzeichnungskopf 20 ein Bild in Übereinstimmung mit den eingegebenen Daten ausbildet. Der Aufzeichnungsbogen wird in Intervallen der Abtastbewegungen Schritt für Schritt in einer vorgeschriebenen Länge in eine Richtung senkrecht zur Hauptabtastrichtung transportiert.



17.10.97

-10-

Aufzeichnungskopf 20 bewegen kann. Die Klinge 31 besteht aus Silikongummi und wird mittels einer Blatthalteeinrichtung 31A gehalten. Die Klinge 31 wird benutzt, um die Öffnungsfläche nach der Ausführung des Ausstoßwiederherstellungsprozesses oder dergleichen abzuwischen, so daß Flüssigkeit oder aus Papierpartikeln bestehende Verunreinigungen von dieser entfernt werden. Eine derartige Abwischbewegung wird mit Hilfe einer Kraft ausgeführt, die mittels des Antriebsmotors 22 und des Antriebsmechanismus 23 bereitgestellt wird, die zum Abtrieb des Wiederherstellungssystems 26 genutzt werden.

Fig. 3 ist ein Blockdiagramm, das einen Aufbau eines Steuersystems der Aufzeichnungsvorrichtung des ersten bevorzugten Ausführungsbeispiels zeigt.

Das Bezugszeichen 1 bezeichnet eine Hauptsteuereinheit der Aufzeichnungsvorrichtung. Die Hauptsteuereinheit 1 ist für die Steuerung der Aufzeichnungsvorrichtung als Ganzes verantwortlich, um die Datenverarbeitung auszuführen.

Das Bezugszeichen 2 bezeichnet einen Eingangsspeicher zum Entgegennehmen von Bilddaten aus einem Hostgerät, das als Quelle der Bilddaten funktioniert. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist das Hostgerät eine Empfangseinheit des Faksimilegeräts 11. Der Eingangsspeicher 2 überträgt die Bilddaten zu einem Einblock-Bildspeicher 4, während eine Schwarzpunkt-Zähleinrichtung 3 die Gesamtanzahl der schwarzen Punkte in einem Block der Bilddaten zählt. Die Zählung kann auch mittels einer Software in der Zentraleinheit CPU in der Hauptsteuereinheit ausgeführt werden. Im allgemeinen ist die CPU mit einem Festspeicher ROM verbunden, der verschiedene mittels der CPU ausgeführte Programme speichert, und außerdem ist die CPU mit einem Speicher mit wahlfreiem Zugriff RAM verbunden, der als Arbeitsbereich verwendet wird (CPU, ROM und RAM sind in den Figuren nicht gezeigt).

17.12.97

-11-

In diesem Ausführungsbeispiel weist die Tintenstrahlauflagezeichnungsvorrichtung einen Aufzeichnungskopf auf, welcher vom Typ eines Semimulti-Kopfs ist, der Düsen hat, die Dut-  
zenden von Punkten entsprechen, und bei welchem Wärmeener-  
gie zum Ausstoßen von Tinte aus einer feinen Düse durch  
Verursachen einer plötzlichen Volumenänderung der Tinte  
rund um das Aufzeichnungselement (d. h. das Thermoelement,  
welches für die Erzeugung der Wärmeenergie verantwortlich  
ist) genutzt wird. Der Aufzeichnungskopf zeichnet mit Hilfe  
von mehreren Abtastbewegungen Daten entsprechend einer Sei-  
te der Information auf einem Aufzeichnungsbogen auf.

Das Bezugszeichen 5 bezeichnet eine Datenübertragungsschal-  
tung, welche für die Übertragung der Bilddaten von dem Ein-  
block-Bildspeicher 4 zu dem Aufzeichnungskopf 20 verant-  
wortlich ist.

Das Bezugszeichen 7 bezeichnet eine Aufzeichnungssteuerein-  
heit, die aus einem Einchip-Mikrocomputer besteht. Die Auf-  
zeichnungssteuereinheit 7 steuert einen Prozeß zur Übertra-  
gung der Daten von der Schaltung 5 zu dem Aufzeichnungskopf  
20 und einen Prozeß zum Antreiben des Kopfs 20 in Überein-  
stimmung mit den bereitgestellten Daten. Die Aufzeichnungs-  
steuereinheit 7 ist außerdem mit einer Schlittenantriebs-  
einheit 8 und einer Aufzeichnungsmedium-Übertragungseinheit  
(einer Bogenzuführungseinheit) 9 verbunden. Die Aufzeich-  
nungssteuereinheit 7 sendet Steuersignale zu diesen Einhei-  
ten 8 und 9, um den Aufzeichnungskopf 20 auf eine geeignete  
Weise anzutreiben. Die Schlittenantriebseinheit 8 besteht  
aus einem Schlittenmotor und einem Motortreiber, während  
die Aufzeichnungsmedium-Übertragungseinheit 9 aus einem Zu-  
führungsmotor und einem Motortreiber besteht.

Das Bezugszeichen 6 bezeichnet eine Betriebsanzeigeeinheit,  
die Fastschalter, Leuchtdioden LED, Flüssigkristallanzei-  
gen, LCD und dergleichen hat, um den Zustand der Aufzeich-  
nungsvorrichtung anzuzeigen.

17.12.97

-12-

Das Bezugszeichen 11 bezeichnet eine Empfangseinheit des Faksimilegeräts. Diese Einheit 11 ist in der Lage, Bilddaten von überall durch Leitungen zu empfangen. Die empfangenen Daten werden wieder gespeichert, und sie werden dann  
5 über die Schnittstelle IF zu dem Eingangsbildspeicher 2 übertragen.

Bei diesem Ausführungsbeispiel hat der Aufzeichnungskopf 20 ein Thermometer zur Messung der Temperatur eines Innenraums  
10 des Aufzeichnungskopfs 20, um die Thermoelemente des Kopfs mit der optimalen Antriebsimpulsdauer anzutreiben.

Fig. 4 zeigt vier verschiedene Tabellen der Spannungsimpulsdauer, welche in den ROM geschrieben sind. In der Figur  
15 bezeichnet eine vertikale Linie die Impulsdauer und eine horizontale Linie bezeichnet die Temperatur des Aufzeichnungskopfs. Diese verschiedenen Tabellen der Impulsdauer ( $t_0$  -  $t_3$ ) im Bereich von 10 bis 6  $\mu$ s können während jeder Abtastbewegung des Aufzeichnungskopfs in Übereinstimmung  
20 mit einer unterschiedlichen Anzahl von schwarzen Punkten in jedem Block ausgewählt und geändert werden.

Fig. 5 ist ein allgemeiner Ablaufplan eines Aufzeichnungsvorgangs, der mit Hilfe der Hauptsteuereinheit 1 gesteuert  
25 wird und zur Ausbildung eines Bilds von Daten entsprechend einer Seite des Aufzeichnungsmediums genutzt wird. Der Aufzeichnungsvorgang weist die folgenden Schritte auf:

- 30 (1) Beurteilung im Schritt 1 (S1), ob die Bilddaten von der Empfangseinheit 11 über eine Schnittstelle (IF) eingegeben werden;
- (2) Wenn die Eingabe der Bilddaten im Entscheidungsschritt 1 zufriedenstellend ist, Schritt in die Richtung von Schritt 2;
- 35 (3) Wenn die Eingabe der Bilddaten im Entscheidungsschritt 1 nicht zufriedenstellend ist, Wiederholung von Schritt 1;

17.10.07

-13-

- (4) Zählung der Anzahl der schwarzen Punkte in den Bilddaten im Schritt 2 und gleichzeitige Übertragung solcher Daten zu dem Einblockspeicher 4;
- (5) Beurteilung im Schritt 3, ob der Einblockspeicher 4 mit den Bilddaten gefüllt ist;
- (6) Wenn der Füllzustand des Einblockspeichers im Entscheidungsschritt 3 zufriedenstellend ist, Schritt in die Richtung von Schritt 4;
- (7) Wenn der Füllzustand des Einblockspeichers im Entscheidungsschritt 3 nicht zufriedenstellend ist, Wiederholung von Schritt 2;
- (8) Feststellung im Schritt 4, ob ein Prozentsatz der schwarzen Punkte höher als der festgelegte Wert ist;
- (9) Wenn der Prozentsatz der schwarzen Punkte im Entscheidungsschritt 4 zufriedenstellend ist, Schritt in die Richtung von Schritt 5;
- (10) Wenn der Prozentsatz der schwarzen Punkte im Entscheidungsschritt 4 nicht zufriedenstellend ist, Schritt in die Richtung von Schritt 6.
- (11) Setzen eines Schwarz-Flags (BF) im Schritt 5 auf "1" und Schritt in die Richtung von Schritt 7;
- (12) Setzen des Schwarz-Flags (BF) im Schritt 6 auf "Null" und Schritt in die Richtung von Schritt 7.
- (13) Feststellung im Schritt 7, ob die Aufzeichnungssteuereinheit 7 in einem tätigen Zustand ist.
- (14) Wenn sie im Moment des Entscheidungsschritts 7 im tätigen Zustand ist, Wiederholung des Schritts 7;
- (15) Wenn sie im Entscheidungsschritt 7 im tätigen Zustand ist, Schritt in die Richtung von Schritt 8;
- (16) Im Schritt 8, Ausgabe eines Druckbefehls zum Drucken eines Blocks der Bilddaten zu der Aufzeichnungssteuereinheit 7 und außerdem Ausgabe eines Werts des BF als Information zu der Aufzeichnungssteuereinheit 7;
- (17) Feststellung im Schritt 9, ob die Aufzeichnung der Bilddaten für eine Seite abgeschlossen ist;
- (18) Wenn sie im Entscheidungsschritt 9 abgeschlossen ist, Beenden des Aufzeichnungsvorgangs; und

17.10.97

-14-

(19) Wenn sie im Entscheidungsschritt 9 nicht abgeschlossen ist, Schritt in die Richtung des Schritts 1 und Wiederholung der Schritte von 1 bis 9.

- 5 Bei dem vorhergehend beschriebenen Vorgang wird ein Block der Bilddaten als Punktbilddaten gespeichert, welche in dem Einblockspeicher 4 dekodiert werden. Wenn ein Semimulti-Aufzeichnungskopf mit 45 Nadeln in einer Reihe und mit einer Auflösung von 8 Punkten/mm in einer Hauptabtastrichtung zur Ausbildung eines A4-großen Bilds benutzt wird, sind  
10 solche Blockdaten zum Beispiel in Übereinstimmung mit einem Speicher von  $1728 \times 48$  (82944) Punkten vorhanden.

Fig. 6 ist ein allgemeiner Ablaufplan eines Aufzeichnungsvorgangs, der mittels der Aufzeichnungssteuereinheit 7 gesteuert wird, für die Aufzeichnung eines Blocks. Der Aufzeichnungsvorgang weist die folgenden Schritte auf:

- (1) Beurteilung im Schritt 30, ob der Druckbefehl von der Hauptsteuereinheit 1 empfangen wird;  
15 (2) Wenn der Druckbefehl im Entscheidungsschritt 30 empfangen wird, Schritt in die Richtung von Schritt 31;  
(3) Wenn er im Entscheidungsschritt 30 nicht empfangen wird, Wiederholung des Schritts 30;  
(4) Im Schritt 31, Senden eines Signals "TÄTIG" als ein  
25 Statussignal zu der Hauptsteuereinheit 1 und Schritt in die Richtung von Schritt 32;  
(5) Im Schritt 32, Definieren der Werte "n" und "1" der Zähleinrichtung als Null;  
(6) Beurteilung im Schritt 33, ob das Schwarz-Flag BF den  
30 Wert "1" annimmt;  
(7) Wenn das Schwarz-Flag BF im Entscheidungsschritt 33 den Wert "1" annimmt (das bedeutet einen hohen Prozentsatz der schwarzen Punkte in einem Block der Bilddaten), Schritt in die Richtung von Schritt 34;  
35 (8) Wenn das Schwarz-Flag im Entscheidungsschritt 33 nicht den Wert "1" annimmt, Schritt in die Richtung von Schritt 35;

17.12.97

-15-

- (9) Einsetzen von "432" in "N" im Schritt 34 und Schritt in die Richtung von Schritt 36;
- (10) Einsetzen von "1728" in "N" im Schritt 35 und Schritt in die Richtung von Schritt 36;
- 5 (11) Festlegen einer geeigneten Impulsdauer im Schritt 36, um die Thermoelemente in Übereinstimmung mit der Beziehung zwischen der Impulsdauer und der Temperatur des Aufzeichnungskopfs (Fig. 4) anzutreiben, aber zuerst Auswählen von  $t_0$  (längste Dauer) für die Zähleinrichtungsanzahl  $1 = 0$ ,
- 10 und dann Schritt in die Richtung von Schritt 37;
- (12) Übertragung der Bilddaten für eine Reihe des Aufzeichnungskopfs 20 im Schritt 37 und Schritt in die Richtung von Schritt 38;
- (13) Antrieb des Aufzeichnungskopfs 20 im Schritt 38 auf
- 15 der Basis der einen Reihe der Bilddaten und Schritt in die Richtung von Schritt 39;
- (14) Im Schritt 39, Bewegen des Schlittens entlang der Abtastrichtung und Drucken der einen Reihe der Bilddaten, und dann Schritt in die Richtung von Schritt 40;
- 20 (15) Inkrementieren des Werts der Zähleinrichtung von "n" auf "n+1" im Schritt 40, und dann Schritt in die Richtung von Schritt 41;
- (16) Beurteilung im Schritt 41, ob "n" gleich "N" ist;
- (17) Wenn "n" im Entscheidungsschritt 41 gleich "N" ist,
- 25 Schritt in die Richtung von Schritt 42;
- (18) Wenn "n" im Entscheidungsschritt 41 nicht gleich "N" ist, Schritt in die Richtung von Schritt 36 und dann Wiederholung der Schritte 36-41;
- (19) Beurteilung im Schritt 42, ob "n" den Wert "1728" annimmt;
- 30 (20) Wenn "n" den Wert "1728" annimmt, Schritt in die Richtung von Schritt 44;
- (21) Wenn "n" nicht den Wert "1728" annimmt, Schritt in die Richtung von Schritt 43;
- 35 (22) Inkrementieren des Werts der Zähleinrichtung von "N" auf "n + 432" und "1" auf "1 + 1" im Schritt 43; und dann



17.12.97

-16-

Schritt in die Richtung von Schritt 36, um die Schritte 36-42 zu wiederholen;

(23) Im Schritt 44, Bewegen des Aufzeichnungsmediums um einen Block und dann Schritt in die Richtung von Schritt 45;

- 5 (24) Im Schritt 45, Ausschalten von "TÄTIG" und Beenden des Aufzeichnungsvorgangs für einen Block der Bilddaten.

- 10 Für den Fall, daß das Schwarz-Flag BF im Schritt 33 "0" annimmt (d. h.,  $BF=0$ , ein geringer Prozentsatz der in dem Bild belegten schwarzen Punkte), werden die Schritte 36-41 1728 mal (entsprechend einer Zeile der A4-großen Bilddaten) wiederholt, und dann erfolgt ein Schritt in die Richtung von Schritt 42.

- 15 Für den Fall, daß das Schwarz-Flag "1" (d. h.,  $BF=1$ , der Prozentsatz der in dem Bild belegten schwarzen Punkte beträgt mehr als 50%) annimmt, werden die Schritte 36-41 432mal wiederholt, um ein erstes Viertel des Blocks auszuzeichnen, und dann erfolgt ein Schritt in die Richtung von Schritt 41. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist der Block in vier Viertel geteilt, welche jeweils unabhängig voneinander der Reihe nach in Übereinstimmung mit der Impulsdauertabelle  $t_0$ ,  $t_1$ ,  $t_2$  und  $t_3$  aufgezeichnet werden. Folglich wird die Impulsdauer in Übereinstimmung mit einem Fortschreiten der
- 20 Aufzeichnung Schritt für Schritt verkürzt. Zusätzlich kann das Tintenausstoßvolumen nicht nur durch Eingrenzen der Impulsdauer sondern auch durch Steuerung einer zuzuführenden Spannung oder eines anzulegenden Stroms allmählich reduziert werden.

30

Ein auf gleichmäßige Weise aufgezeichnetes Bild kann durch Steuerung der Impulsdauer der zum Drucken des einen Blocks benutzten Antriebsspannung erzielt werden, um ein Tintenausstoß-Muster während des Aufzeichnungsvorgangs auf einheitliche Weise zu realisieren.

- 35

17.12.97

-17-

Fig. 7 ist ein Blockdiagramm, das einen Aufbau eines Steuerabschnitts in der Aufzeichnungsvorrichtung des zweiten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung zeigt.

- 5 Das Bezugszeichen 111 bezeichnet eine Hauptsteuereinheit der Aufzeichnungsvorrichtung. Die Hauptsteuereinheit 111 ist für die Steuerung der Aufzeichnungsvorrichtung als Ganzes verantwortlich, um die Datenverarbeitung durchzuführen. Die Hauptsteuereinheit 111 enthält einen ROM, einen RAM und
- 10 eine CPU. Im allgemeinen ist die CPU mit einem ROM, der verschiedene Programme speichert, die von der CPU ausgeführt werden, und mit einem RAM verbunden, der als Arbeitsbereich verwendet wird (CPU, ROM und RAM sind in der Figur nicht gezeigt). Das Bezugszeichen 1122 bezeichnet einen
- 15 Eingangsspeicher zum Entgegennehmen von Bilddaten aus einem Hostgerät, das als Quelle der Bilddaten funktioniert. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist das Hostgerät eine Empfangseinheit des Faksimilegeräts 120. Der Eingangsspeicher 112 überträgt die Bilddaten zu einem Einblock-Bildspeicher 114, während eine Zähleinrichtung 113 die Gesamtanzahl der
- 20 schwarzen Punkte in einem Block der Bilddaten zählt. Die Schwarzpunkt-Zähleinrichtung 113 kann durch eine Hardware-Schaltung gebildet sein, oder mittels einer Software in der Steuereinheit 111 ausgeführt werden. Der Speicher für die
- 25 eine Abtastbewegung des Aufzeichnungskopfs entspricht einem Speicher von nicht kodierten Bilddaten (Punktbilddaten) von  $48 \times 1728$  Punkten, wenn die Aufzeichnungsvorrichtung derart geschaffen ist, daß ein A4-großes Bild mit einer Auflösung von 8 Zeilen/mm aufgezeichnet wird. Das Bezugszeichen 116
- 30 bezeichnet eine Ausdünnungs-Prozeßschaltung, welche für die Entfernung einiger Punkte aus den Bilddaten verantwortlich ist. Der Ausdünnungsprozeß, der zum Beispiel ein schachbrettartiges Muster erzeugt, kann auch mit Hilfe eines Software-Programms in der Steuereinheit 111 ausgeführt werden. In diesem Fall führt diese eine logische Multiplikation (AND) für jede einzelne Zeile (48 Punkte) unter Nutzung
- 35 der Daten 01010101 (55H) und 10101010 (AAH) (0 bedeutet

17.12.97

-18-

weiße Daten, 1 bedeutet schwarze Daten) für jedes einzelne Byte der Punktbilddaten aus. Unter Nutzung der Daten 00000000 (00H) für die logische Multiplikation jeder einzelnen Zeile (48 Punkte) werden für jede einzelne Zeile 5. Räume ausgebildet.

Es gibt zwei Wege von dem Speicher 114 zu dem Aufzeichnungskopf, d. h. einen, über welchen die Bilddaten direkt übertragen werden, und den anderen, über welchen die Bilddaten über die Ausdünnungs-Prozeßschaltung übertragen werden. Diese Wege können mittels der Steuereinheit 111 gewählt werden.

Das Bezugszeichen 117 bezeichnet einen Schlittenmotor des Aufzeichnungskopfs (entsprechend dem Bezugszeichen 17 in Fig. 2). Der Schlittenmotor ist für die Bewegung des Schlittens in die Hauptabtastrichtung mit der Übertragung der Daten für jede einzelne Reihe zu dem Aufzeichnungskopf verantwortlich, wenn die Bilddaten genügend vorbereitet sind, um die eine Abtastbewegung des Aufzeichnungskopfs auszuführen. Bei diesem Ausführungsbeispiel zeichnet der Aufzeichnungskopf die Bilddaten für die eine Abtastung gleichzeitig mit der Bewegung des Schlittens in die eine Richtung auf. Es ist jedoch auch möglich, derartige Daten durch Vor- und Zurückbewegung des Schlittens aufzuzeichnen.

Das Bezugszeichen 118 bezeichnet eine Einheit zum Transport des Aufzeichnungsmediums in die Richtung senkrecht zur Bewegungsrichtung des Aufzeichnungskopfs. Die Einheit 118 ist aus einem Schrittmotor und einer Motorantriebsschaltung zusammengesetzt, welche für den schrittweisen Transport des Aufzeichnungsmediums bei jeder Abtastbewegung in die Nebenabtastrichtung verantwortlich sind. Der Transport des Aufzeichnungsmediums kann zu jedem Ende der Abtastbewegungen ausgeführt werden.

17.12.97

-19-

Das Bezugszeichen 119 bezeichnet eine Einheit zur Anzeige von Betriebsbedingungen der Aufzeichnungsvorrichtung. Die Einheit 119 ist aus Betätigungsschaltern, Einrichtungen zur Anzeige der Betriebsbedingungen wie zum Beispiel einer Fehleranzeige, Einrichtungen zur Anzeige des Zustands der Energiezuführung wie zum Beispiel einer Einschaltanzeige und dergleichen aufgebaut.

Das Bezugszeichen 120 bezeichnet eine Empfangseinheit des Faksimilegeräts, welches für den Empfang der Daten durch eine Leitung und den Transport der eingegebenen Daten zu dem Eingabebildspeicher 112 verantwortlich ist.

Fig. 8 ist ein allgemeiner Ablaufplan eines Aufzeichnungsvorgangs, der mit Hilfe der Hauptsteuereinheit 111 des zweiten Ausführungsbeispiels gesteuert wird. Der Aufzeichnungsvorgang weist die folgenden Schritte auf:

- (1) Beurteilung im Schritt 51, ob die Bilddaten von der Empfangseinheit 120 über eine Schnittstelle IF zu dem Eingabebildspeicher 112 gegeben werden;
- (2) Wenn die Eingabe der Bilddaten im Entscheidungsschritt 51 zufriedenstellend ist, Schritt in die Richtung von Schritt 52;
- (3) Wenn die Eingabe der Bilddaten im Entscheidungsschritt 51 nicht zufriedenstellend ist, Wiederholung desselben Schritts;
- (4) Zählen der Anzahl der schwarzen Punkte in den eingegebenen Daten im Schritt 52 und gleichzeitig Übertragung der Bilddaten zu einem Abtastbilddatenspeicher 114;
- (5) Beurteilung im Schritt 53, ob eine Menge der eingegebenen Daten ausreicht, um eine Abtastbewegung des Aufzeichnungskopfs auszuführen, d.h. Beurteilung, ob der eine Abtastbilddatenspeicher 114 mit den Bilddaten gefüllt ist;
- (6) Wenn die Menge der Eingangsdaten im Entscheidungsschritt 53 zufriedenstellend ist, Schritt in die Richtung von Schritt 54;

17.12.97

-20-

- (7) Wenn die Menge der eingegebenen Daten im Entscheidungsschritt 53 nicht zufriedenstellend ist, Wiederholung des Schritt 53;
- (8) Feststellung im Schritt 54, ob ein Prozentsatz der schwarzen Punkte höher als der festgelegte Wert ist;
- 5 (9) Wenn der Prozentsatz der schwarzen Punkte im Entscheidungsschritt 54 zufriedenstellend ist, Schritt in die Richtung von Schritt 55;
- (10) Wenn der Prozentsatz der schwarzen Punkte im Entscheidungsschritt 54 nicht zufriedenstellend ist, Schritt in die Richtung von Schritt 56.
- 10 (11) Ausdünnen von Punkten in den Bilddaten im Schritt 55 und Schritt in die Richtung von Schritt 56;
- (12) Übertragung der Bilddaten zum Aufzeichnungskopf 20 im Schritt 56 und Rücksetzen der Schwarzpunkt-Zähleinrichtung
- 15 113, und dann Schritt in die Richtung von Schritt 57;
- (13) Drucken des Bilds in Übereinstimmung mit den Bilddaten im Schritt 57 und Schritt in die Richtung von Schritt 58;
- (14) Beurteilung im Schritt 58, ob das Drucken der Bilddaten für eine Seite abgeschlossen ist;
- 20 (15) Wenn das Drucken im Entscheidungsschritt 58 abgeschlossen ist, Beenden des Aufzeichnungsvorgangs; und
- (16) Wenn es im Entscheidungsschritt 9 nicht abgeschlossen ist, Schritt in die Richtung von Schritt 51 und Wiederholung der Schritte von 51 bis 58.
- 25

Bei dem vorhergehend beschriebenen Vorgang werden die Bilddaten in der Form von Lettercodes oder kodierten Daten wie zum Beispiel MH, MR, MMR und dergleichen in dem Speicher

30 112 gespeichert, während die Bilddaten in dem Speicher 114 in der Form von nicht kodierten Daten (Punktbilddaten) gespeichert werden. Im Fall der Shuttletyp-Aufzeichnungsvorrichtung kann das Drucken nach dem Füllen des Speichers 114 mit den Eingangsdaten gestartet werden, um den Schlitten

35 gleichmäßig zu bewegen. Zum Beispiel entspricht eine Gesamtmenge von Punkten, die mittels des Aufzeichnungskopfs mit 48 Nadeln zum Drucken eines Bilds (8 bel. A4-Größe) zu

17.12.97

-21-

drucken sind, den Daten für eine Abtastung von  $48 \times 1728 = 82944$ . Somit erfolgt für den Fall der Ausführung des Ausdünnungsvorgangs bei über 70% der schwarzen Punkte der Schritt in die Richtung des Schritts 55, wenn die Anzahl  
5 der schwarzen Punkte 58061 oder darüber beträgt, während der Schritt in die Richtung von Schritt 56 erfolgt, wenn die Anzahl der schwarzen Punkte unter 58061 beträgt. Bei diesem Ausführungsbeispiel können Muster der Ausdünnungsbe-  
10 oder dergleichen willkürlich definiert werden.

## VERSCHIEDENE ASPEKTE DER ERFINDUNG

15 Die vorliegende Erfindung kann bei einem Faksimilegerät angewandt werden, bei welchem eine Tintenstrahlaufzeichnungs-  
vorrichtung des Piezotyps als dessen Aufzeichnungssystem benutzt wird, bei welcher piezoelektrische Elemente als  
20 Elemente zur Erzeugung von Tintenausstoßenergie verwendet werden. Die vorliegende Erfindung ist in besonders geeigneter Weise bei einem Tintenstrahlaufzeichnungskopf, der  
Heizelemente hat, die Wärmeenergie als die Energie erzeugen, die zum Tintenausstoß benutzt wird, und bei einer Auf-  
25 zeichnungsvorrichtung anwendbar, bei welcher der Kopf benutzt wird. Dies verhält sich derart, daß eine hohe Dichte der Bildelemente und eine hohe Auflösung der Aufzeichnung  
möglich sind.

Der typische Aufbau und das Arbeitsprinzip entspricht vor-  
30 zugsweise dem in den U.S.-Patenten Nr. 4.723.129 und 4.740.796 offenbarten. Das Prinzip ist bei einem sogenannten "Auf-Äbruf"-Aufzeichnungssystem und einem kontinuierlichen Aufzeichnungssystem anwendbar, insbesondere ist es jedoch für den "Auf-Äbruf"-Typ geeignet, da das Prinzip der-  
35 art ist, daß einem elektrothermischen Wandler, der an einem Flüssigkeits(Tinte)-Rückhaltestreifen oder Flüssigkeitskanal angeordnet ist, mindestens ein Antriebssignal zugeführt

17.10.97

-22-

wird, wobei das Antriebssignal ausreichend ist, um einen derartig schnellen Temperaturanstieg über eine Abweichung von einem Blasensiedepunkt hinaus zu schaffen, daß dadurch mittels des elektrothermischen Wandlers die thermische

5 Energie geschaffen wird, um ein Filmsieden auf dem Heizabschnitt des Aufzeichnungskopfs zu erzeugen, wodurch in der Flüssigkeit (Tinte) eine Blase ausgebildet werden kann, die jeweils den Antriebssignalen entspricht. Durch die Entwicklung und das Zusammenfallen der Blase wird die Flüssigkeit

10 (Tinte) durch einen Ausstoßauslaß ausgestoßen, um mindestens ein Tröpfchen zu erzeugen. Das Antriebssignal hat vorzugsweise die Form eines Impulses, da die Entwicklung und das Zusammenfallen der Blase unverzögert bewirkt werden können, und die Flüssigkeit (Tinte) deshalb mit schnellem

15 Antwortverhalten ausgestoßen wird. Das Antriebssignal in der Form des Impulses liegt vorzugsweise derart vor, wie es in den U.S.-Patenten Nr. 4.463.359 und 4.345.262 offenbart ist. Außerdem verhält sich die Temperaturanstiegsrate der Heizfläche vorzugsweise derart, wie es im U.S.-Patent Nr.

20 4.313.124 offenbart ist.

Der Aufbau des Aufzeichnungskopfs kann der in den U.S.-Patenten Nr. 4.558.333 und 4.459.600 gezeigte sein, wobei der Heizabschnitt zusätzlich zu dem Aufbau der Kombination

25 des Ausstoßauslasses, des Flüssigkeitskanals und des elektrothermischen Wandlers an einem gebogenen Abschnitt angeordnet ist, wie in den vorher erwähnten Patenten offenbart ist. Außerdem ist die vorliegende Erfindung bei dem Aufbau, der in der japanischen Patentanmeldungs-Offenlegung Nr.

30 123670/1984 offenbart ist, bei welchem ein gemeinsamer Schlitz als der Ausstoßauslaß für eine Vielzahl von elektrothermischen Wandlern verwendet wird, und bei dem Aufbau anwendbar, der in der japanischen Patentanmeldungs-Offenlegung Nr. 138461/1984 offenbart ist, bei welcher eine Öff-

35 nung zum Aufnehmen der Druckwelle der thermischen Energie entsprechend dem Ausstoßabschnitt ausgebildet ist. Dies verhält sich derart, da die vorliegende Erfindung dazu

17.12.97

-23-

dient, den Aufzeichnungsvorgang mit Sicherheit und einer hohen Effizienz unabhängig von dem Typ des Aufzeichnungskopfs auszuführen.

- 5 Die vorliegende Erfindung ist bei einem sogenannten Gesamtzeilen-Aufzeichnungskopf auf effektive Weise anwendbar, der eine Länge entsprechend der maximalen Aufzeichnungsbreite hat. Ein derartiger Aufzeichnungskopf kann einen einzelnen Aufzeichnungskopf und einen mehrteiligen Aufzeichnungskopf  
10 aufweisen, der kombiniert wird, um die gesamte Breite abzudecken.

- Außerdem ist die vorliegende Erfindung bei einem Aufzeichnungskopf des seriellen Typs, bei dem der Aufzeichnungskopf  
15 an der Hauptbaugruppe befestigt ist, bei einem Aufzeichnungskopf des austauschbaren Chip-Typs, der elektrisch mit der Hauptbaugruppe verbunden ist und durch das Befestigen in der Hauptbaugruppe mit der Tinte versorgt werden kann, oder bei einem Aufzeichnungskopf des Kassettentyps anwend-  
20 bar, der einen einstückigen Tintenbehälter hat.

- Die Schaffung einer Wiederherstellungseinrichtung und der Zusatzeinrichtung für den vorbereitenden Betrieb sind zu bevorzugen, da sie die Wirkung der vorliegenden Erfindung  
25 weiter stabilisieren können. Derartige Einrichtungen sind zum Beispiel eine Abdeckeinrichtung für den Aufzeichnungskopf, eine Reinigungseinrichtung für diesen, eine Druck- oder Absaugeinrichtung, eine Vorheizeinrichtung mittels des elektrothermischen Ausstoß-Wandlers oder mittels einer Kom-  
30 bination des elektrothermischen Ausstoß-Wandlers und eines zusätzlichen Heizelements und eine Einrichtung zum vorbereitenden Ausstoß, die nicht dem Aufzeichnungsvorgang dient, welche den Aufzeichnungsvorgang stabilisieren können.

- 35 Was die Arten und die Anzahl der montierten Aufzeichnungsköpfe angeht, so kann ein einzelner Kopf vorgesehen sein,



17.12.97

-24-

der einer einzelnen Farbtinte entspricht, oder es kann eine Vielzahl von Köpfen vorgesehen sein, die jeweils einer Vielzahl von Tintenmaterialien entspricht, die unterschiedliche Aufzeichnungsfarben oder -dichten haben.

5.

Die vorliegende Erfindung ist mit Bezug auf die zu bevorzugenden Ausführungsbeispiele im Detail beschrieben worden, und Änderungen und Modifikationen können vorgenommen werden, ohne von der Erfindung in deren weiteren Aspekten ab-

10 zuweichen, und die Erfindung besteht deshalb darin, in den beigefügten Ansprüchen alle derartigen Änderungen und Modifikationen abzudecken.

17.12.97

Deutschsprachige Übersetzung der Patentansprüche  
der Europäischen Patentanmeldung Nr. 93 304 956.1-2304  
5 des Europäischen Patents Nr. 0 576 285

10

## Patentansprüche

1. Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung zur Aufzeichnung  
eines Bilds auf einem Aufzeichnungsmedium in Übereinstim-  
mung mit Bilddaten, welche zu druckende Punkte repräsen-  
15 tierende Daten, und Daten, die repräsentieren, wo keine  
Punkte auf das Aufzeichnungsmedium zu drucken sind, ent-  
halten, unter Anwendung eines Aufzeichnungskopfs (20),  
der eine Vielzahl von ausgerichteten Aufzeichnungselemen-  
ten hat, mit  
20 einer Steuereinrichtung (1, 7) zur Auswahl eines von min-  
destens einem ersten Aufzeichnungsmodus und einem zweiten  
Aufzeichnungsmodus, bei welchem der Aufzeichnungskopf we-  
niger Tinte, als wenn der erste Aufzeichnungsmodus be-  
nutzt würde, ausstößt, um die festgelegte Menge von Bild-  
25 daten aufzuzeichnen, gekennzeichnet durch eine Rechenein-  
richtung (3), die betätigbar ist, um aus der festgelegten  
Menge an Bilddaten die Anzahl an Punkten, die mittels des  
Aufzeichnungskopfs in Übereinstimmung mit der festgeleg-  
ten Menge an Bilddaten zu drucken ist, zu bestimmen, be-  
30 vor der Druck eintritt, und wobei die Steuereinrichtung  
(1, 7) derart eingerichtet ist, daß die Aufzeichnung der  
festgelegten Menge an Bilddaten unter Nutzung des zweiten  
Aufzeichnungsmodus bewirkt wird, wenn die Recheneinrich-  
tung feststellt, daß die Anzahl an in Übereinstimmung mit  
35 der festgelegten Menge an Bilddaten zu druckenden Punkten  
eine festgelegte Anzahl überschreitet.

2. Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung gemäß Anspruch 1,  
bei welcher die Steuereinrichtung, wenn der erste Auf-  
40 zeichnungsmodus gewählt ist, betätigbar ist, um dem Auf-  
zeichnungselement während der Aufzeichnung der festgeleg-  
ten Menge an Bilddaten eine konstante Energie zuzuführen,

17.12.97

-2-

und die Steuereinrichtung, wenn der zweite Aufzeichnungsmodus gewählt ist, betätigbar ist, um die den Aufzeichnungselementen zugeführte Energie im Verlauf der Aufzeichnung der festgelegten Menge an Bilddaten zu  
5 reduzieren.

3. Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung gemäß einem vorhergehenden Anspruch, bei welcher die Auswahleinrichtung betätigbar ist, um den ersten Modus oder den zweiten Modus jedesmal auszuwählen, wenn die festgelegte Menge an  
10 Bilddaten aufgezeichnet wird.

4. Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, 2 oder 3, die ferner eine Bewegungseinrichtung (16) zur  
15 Relativbewegung des Aufzeichnungskopfs (20) mit Bezug auf das Aufzeichnungsmedium aufweist, um die festgelegte Menge an Bilddaten aufzuzeichnen, und bei welcher die Steuereinrichtung (1, 7) in dem zweiten Aufzeichnungsmodus betätigbar ist, um die den Aufzeichnungselementen zuzu-  
20 führende Energie allmählich zu reduzieren, um den Antrieb des Aufzeichnungskopfs (20) während einer durch die Bewegungseinrichtung (16) bewirkten Relativbewegung des Aufzeichnungskopfs (20) zu steuern.

5. Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung gemäß Anspruch 4, bei welcher sich eine Richtung der durch die Bewegungseinrichtung bewirkten Relativbewegung von der Richtung unterscheidet, in welcher die mehreren Aufzeichnungselemente des Aufzeichnungskopfs (20) angeordnet sind.  
30

6. Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung gemäß einem vorhergehenden Anspruch, bei welcher, wenn der mittels der Recheneinrichtung (3) erzielte berechnete Wert die festgelegte Anzahl überschreitet, die Steuereinrichtung (1, 7) einen Aufzeichnungsmodus wählt, in welchem ein Bild  
35 durch Ausdünnen festgelegter Druckpunkte aufgezeichnet wird, die mit der festgelegten Menge an Bilddaten verbunden sind, und, wenn der mittels der Recheneinrichtung (3)

17.12.97

-3-

erzielte berechnete Wert die festgelegte Anzahl nicht überschreitet, die Steuereinrichtung (1, 7) einen Aufzeichnungsmodus wählt, in welchem ein Bild ohne Ausdünnen der festgelegten Druckpunkte aufgezeichnet wird.

5

7. Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 6, bei welcher die festgelegte Menge an Bilddaten gleich einer Menge an Bilddaten ist, welche bei einer mittels des Aufzeichnungskopfs (20) bewirkten Aufzeichnungsabtastung aufgezeichnet werden kann.

8. Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung gemäß einem vorhergehenden Anspruch, bei welcher der Aufzeichnungskopf (20) eingerichtet ist, um Tintentröpfchen unter Anwendung thermischer Energie, um eine Zustandsänderung der Tinte zu verursachen, auszustoßen.

9. Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung gemäß einem vorhergehenden Anspruch, bei welcher die festgelegte Anzahl an in Übereinstimmung mit der festgelegten Menge an Bilddaten zu druckenden Punkten 50% der gesamten Punkte für die festgelegte Menge an Bilddaten beträgt.

10. Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung gemäß einem vorhergehenden Anspruch, bei welcher die Auswahleinrichtung betätigbar ist, um den ersten Modus oder den zweiten Modus während der Aufzeichnung der festgelegten Menge an Bilddaten in festgelegten Intervallen auszuwählen.

30

11. Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren zur Aufzeichnung eines Bilds auf einem Aufzeichnungsmedium in Übereinstimmung mit Bilddaten, welche zu druckende Punkte repräsentierende Daten, und Daten, die repräsentieren, wo keine Punkte auf das Aufzeichnungsmedium zu drucken sind, enthalten, unter Anwendung eines Aufzeichnungskopfs (20), der eine Vielzahl von ausgerichteten Aufzeichnungselementen hat, das die Schritte aufweist,

17.10.07

-4-

Auswahl (S4, S54) eines von mindestens einem ersten Aufzeichnungsmodus und einem zweiten Aufzeichnungsmodus, bei welchem der Aufzeichnungskopf weniger Tinte, als wenn der erste Aufzeichnungsmodus benutzt würde, ausstößt, um die festgelegte Menge an Bilddaten aufzuzeichnen, gekennzeichnet durch den Schritt (S2, S52) der Bestimmung der Anzahl an Punkten, die mittels des Aufzeichnungskopfs in Übereinstimmung mit der festgelegten Menge an Bilddaten zu drucken ist, bevor der Druck eintritt, aus der festgelegten Menge an Bilddaten, und Bewirken (S8, S56), daß die festgelegte Menge an Bilddaten unter Nutzung des zweiten Aufzeichnungsmodus aufgezeichnet wird, wenn die Anzahl an in Übereinstimmung mit der festgelegten Menge an Bilddaten zu druckenden Punkten eine festgelegte Anzahl überschreitet.

12. Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren gemäß Anspruch 11, bei welchem in dem ersten Aufzeichnungsmodus den Aufzeichnungselementen während der Aufzeichnung der festgelegten Menge an Bilddaten eine konstante Energie zugeführt wird, und in dem zweiten Aufzeichnungsmodus die Energie, welche den Aufzeichnungselementen zugeführt wird, im Verlauf der Aufzeichnung der festgelegten Menge an Bilddaten reduziert wird.

13. Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren gemäß Anspruch 11 oder Anspruch 12, bei welchem ein Aufzeichnungsmodus jedesmal ausgewählt wird, wenn die festgelegte Menge an Bilddaten aufgezeichnet wird.

14. Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren gemäß einem der Ansprüche 11 bis 13, bei welchem der Aufzeichnungskopf (20) mit Bezug auf das Aufzeichnungsmedium bewegt wird, um die festgelegte Menge an Bilddaten aufzuzeichnen, und bei welchem in dem zweiten Aufzeichnungsmodus die den Aufzeichnungselementen zugeführte Energie allmählich reduziert wird, um den Antrieb des Aufzeichnungskopfs (20)

17.12.97

-5-

während einer gegebenen Relativbewegung des Aufzeichnungskopfs (20) zu steuern.

15. Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren gemäß Anspruch 14,  
5 bei welchem sich eine Richtung der Relativbewegung von einer Richtung unterscheidet, in welcher die mehreren Aufzeichnungselemente des Aufzeichnungskopfs (20) angeordnet sind.
- 10 16. Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren gemäß einem der Ansprüche 10 bis 15, bei welchem, wenn die mittels des Aufzeichnungskopfs in Übereinstimmung mit der festgelegten Menge an Daten zu druckende Anzahl an Punkten die festgelegte Anzahl überschreitet, ein Aufzeichnungsmodus  
15 gewählt wird, in welchem ein Bild durch Ausdünnen festgelegter Druckpunkte aufgezeichnet wird, die mit der festgelegten Menge an Bilddaten verbunden sind, und, wenn die mittels des Aufzeichnungskopfs in Übereinstimmung mit der festgelegten Menge an Daten zu druckende Anzahl an Punkten die festgelegte Anzahl nicht überschreitet, ein Auf-  
20 zeichnungsmodus gewählt wird, in welchem ein Bild ohne Ausdünnen von festgelegten Druckpunkten aufgezeichnet wird.
- 25 17. Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren gemäß einem der Ansprüche 14 bis 16, bei welchem die festgelegte Menge an Bilddaten gleich einer Menge an Bilddaten ist, welche mittels einer aus der Relativbewegung des Aufzeichnungskopfs (20) resultierenden Aufzeichnungsabtastung aufge-  
30 zeichnet werden kann.
18. Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren gemäß einem der Ansprüche 11 bis 17, bei welchem der Aufzeichnungskopf (20) Tinte unter Anwendung thermischer Energie, um eine  
35 Zustandsänderung der Tinte zu verursachen, ausstößt.
19. Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren gemäß einem der Ansprüche 11 bis 18, bei welchem die festgelegte Anzahl

17.10.97

-6-

an in Übereinstimmung mit der festgelegten Menge an Bilddaten zu druckenden Punkten 50% der gesamten Punkte für die festgelegte Menge an Bilddaten beträgt.

5. 20. Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem der Schritt der Auswahl des ersten Modus oder des zweiten Modus während der Aufzeichnung der festgelegten Menge an Bilddaten in festgelegten Intervallen ausgeführt wird.

BEST AVAILABLE COPY



17.12.97

2/8

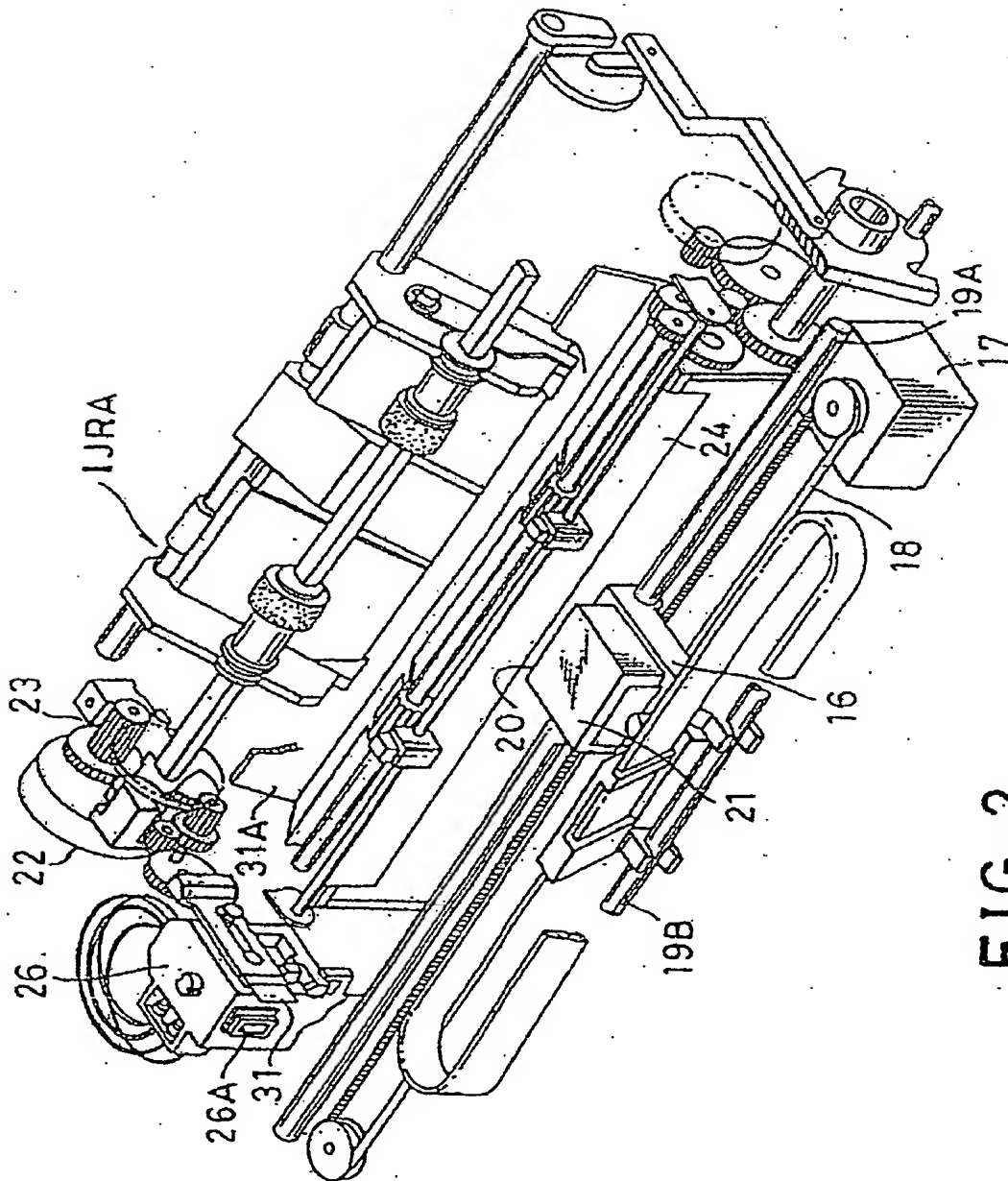


FIG. 2

17.10.97

3/8

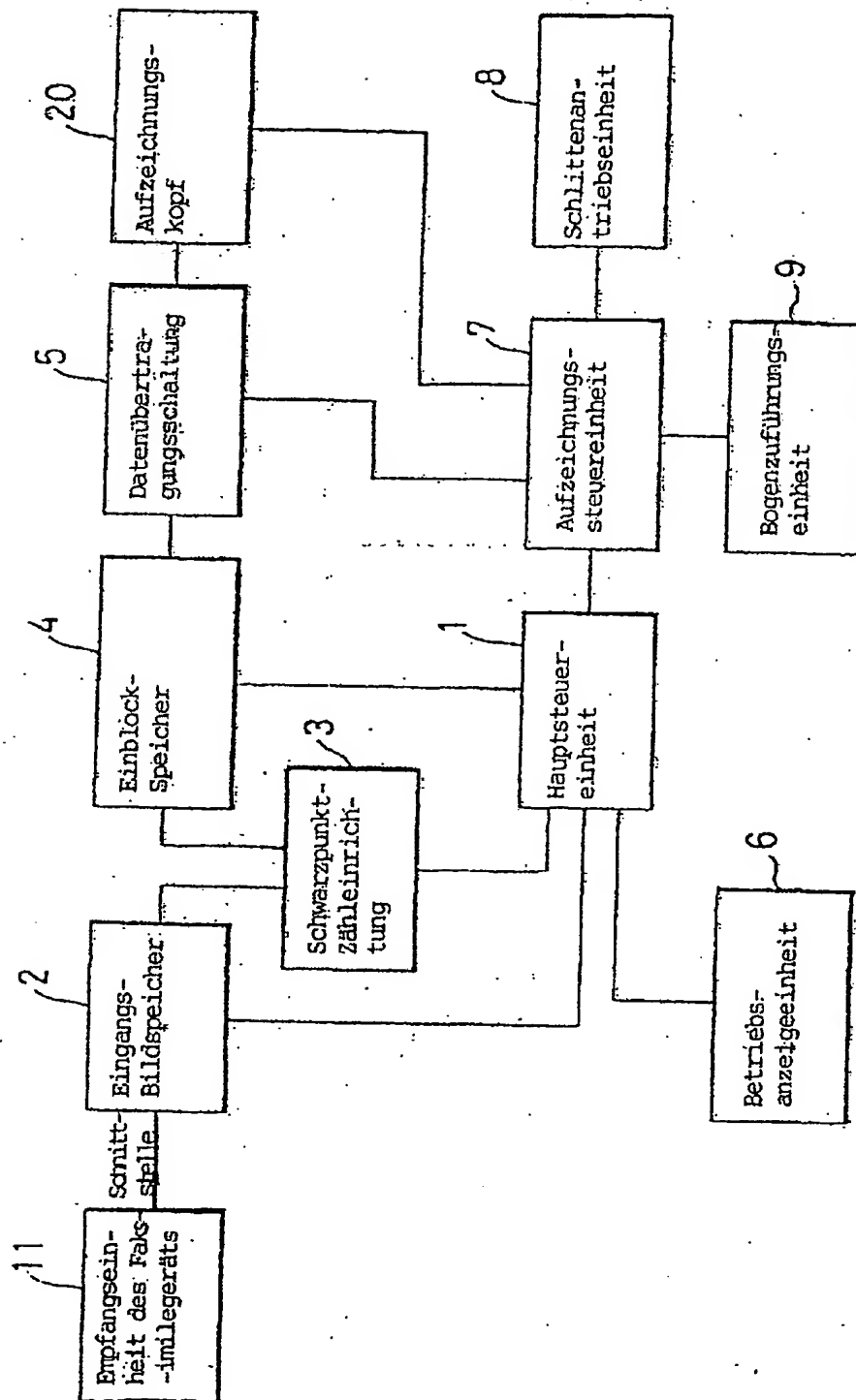


FIG. 3

17.12.97

4/8

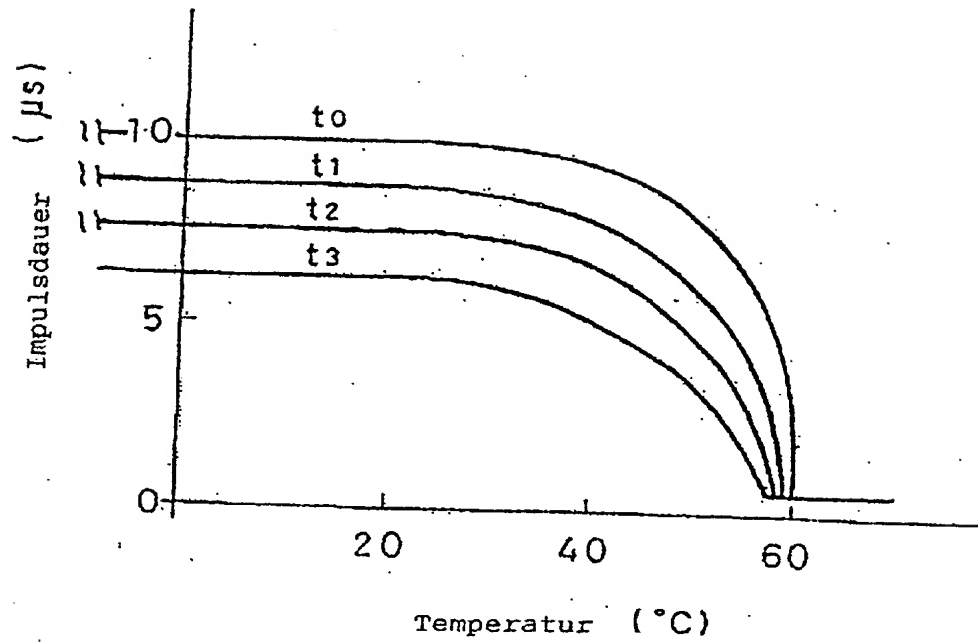


FIG.4

17.12.97

5/8

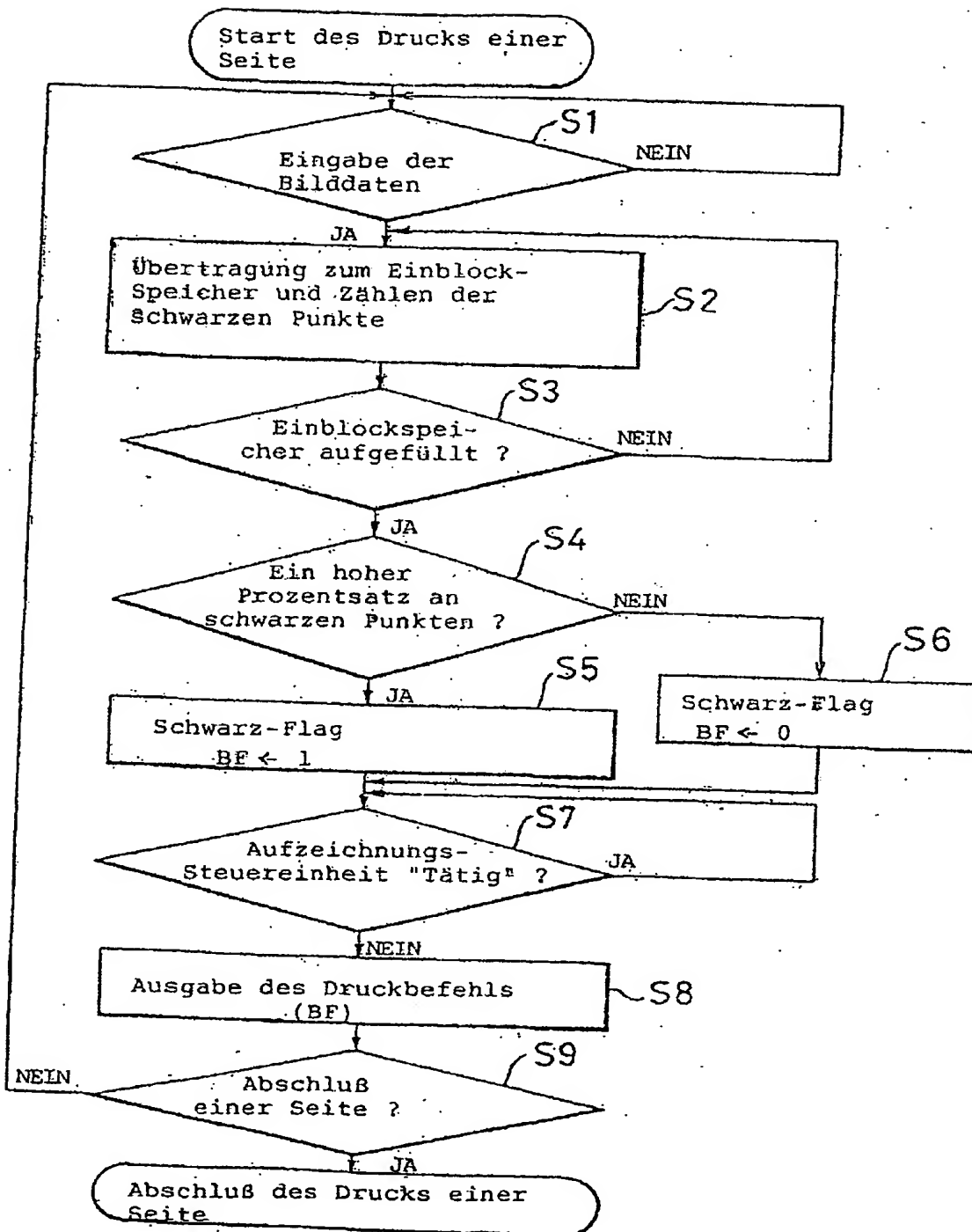


FIG.5

17.12.97

6/8

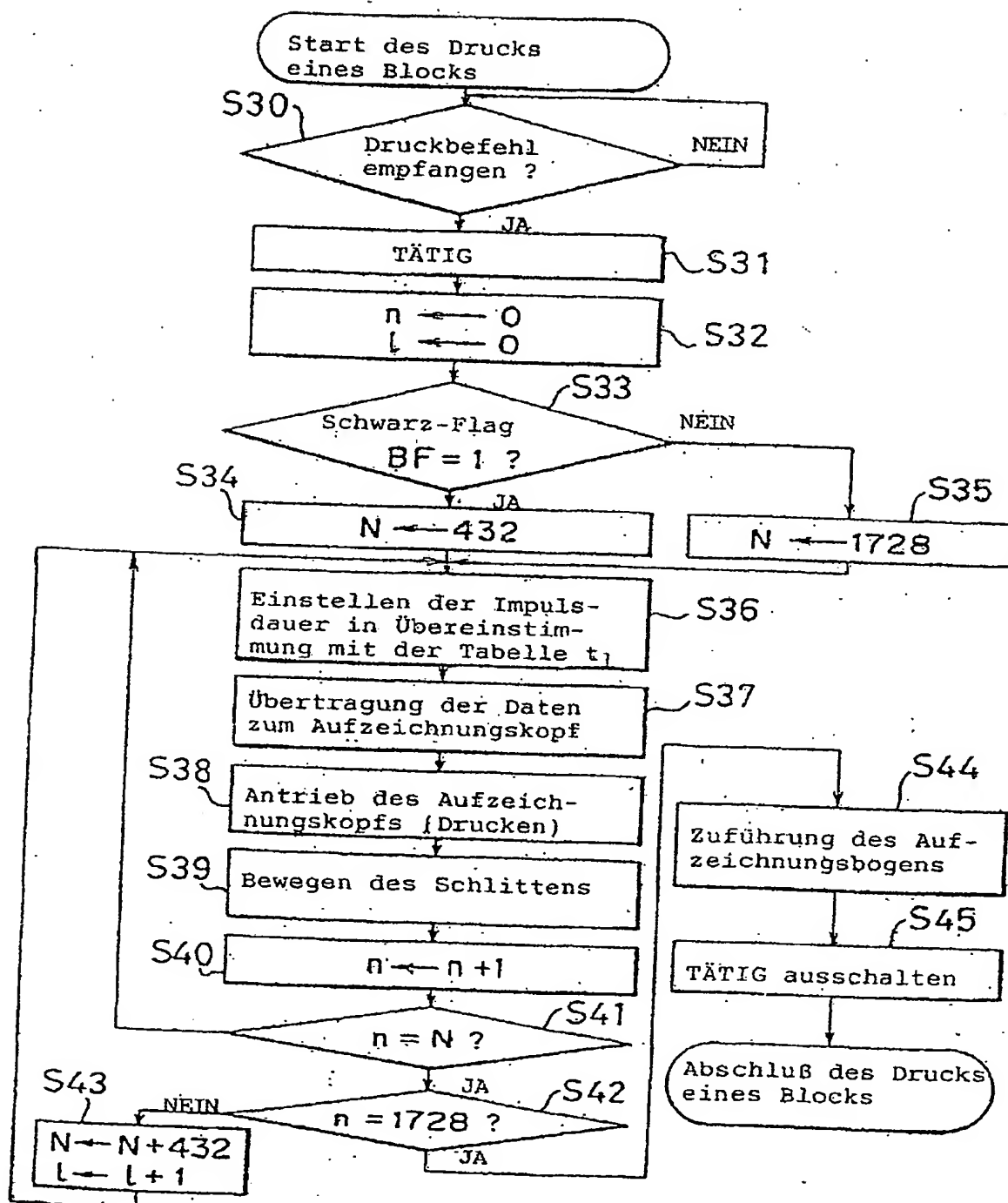


FIG. 6

17.10.97

7/8

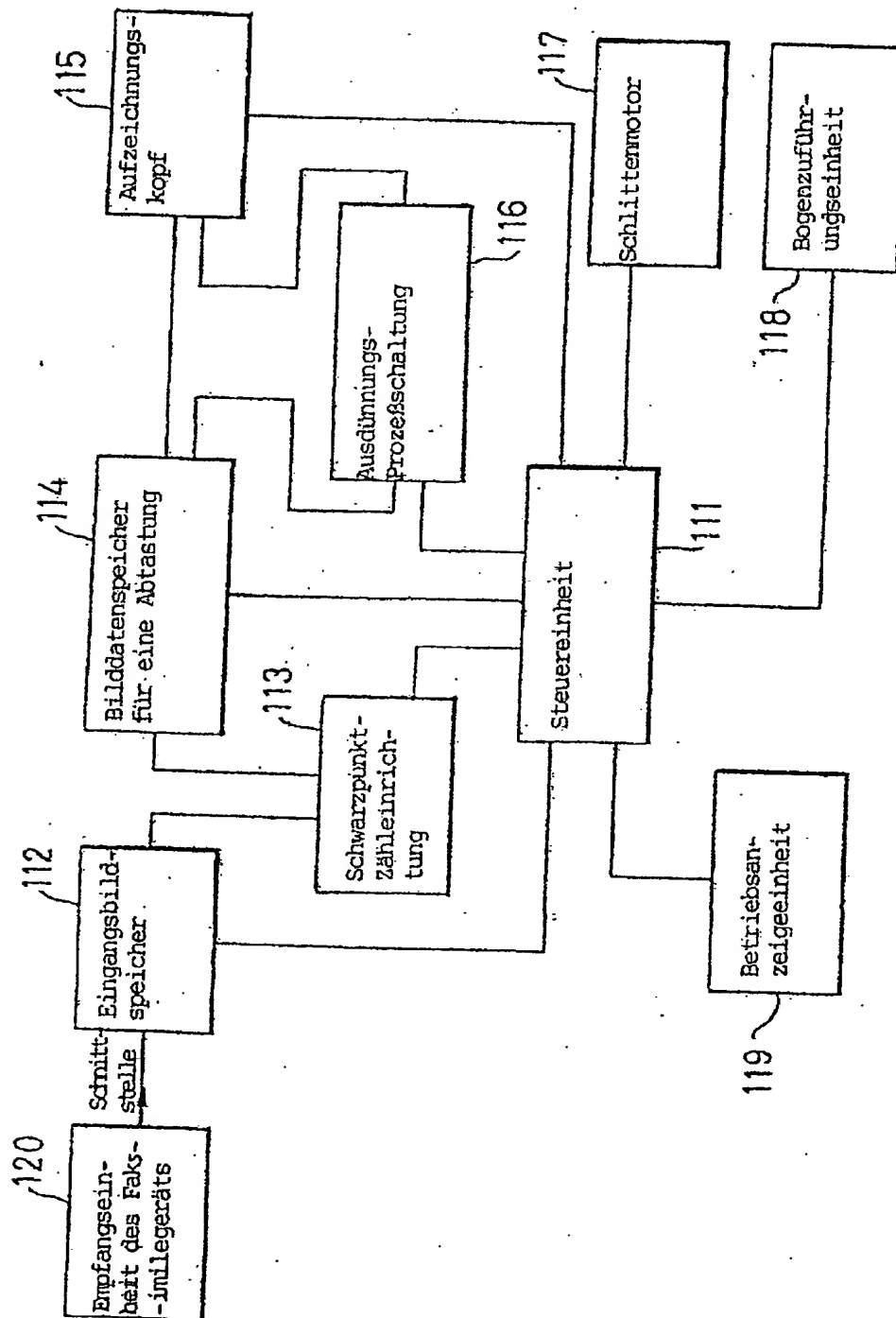


FIG. 7

17.12.97

8/8

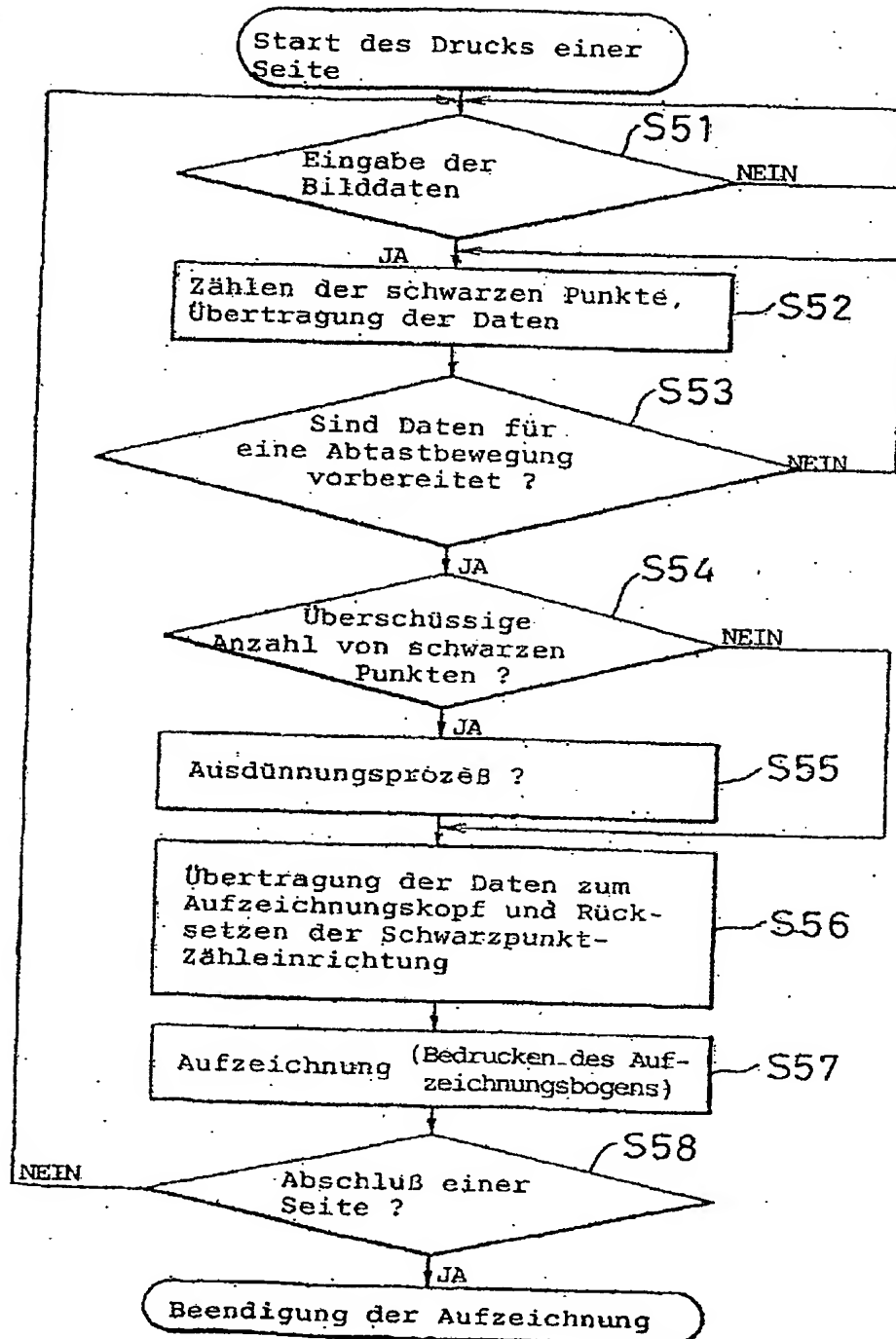


FIG. 8